

**PENGEMBANGAN *DIGITAL HANDOUT* FISIKA
MODERN BERBASIS LITERASI TEKNOLOGI DI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

SKRIPSI

oleh

SALMAH RIANTI

NIM: 06111181621052

Program Studi Pendidikan Fisika



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2020**

**PENGEMBANGAN *DIGITAL HANDOUT* FISIKA MODERN
BERBASIS LITERASI TEKNOLOGI DI PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

SKRIPSI

oleh

SALMAH RIANTI

NIM: 06111181621052

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

Mengesahkan:

Pembimbing 1,



**Drs. Hamdi Akhsan, M.Si.
NIP. 196902101994121001**

Pembimbing 2,



**Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.
NIP.196807061994021001**

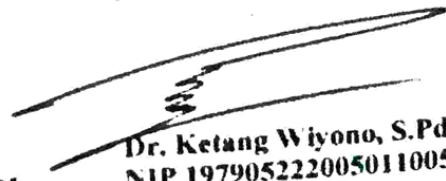
Mengetahui:

Ketua Jurusan,



**Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.
NIP 196807061994021001**

Koordinator Program Studi,



**Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd
NIP 197905222005011005**

**PENGEMBANGAN *DIGITAL HANDOUT* FISIKA MODERN
BERBASIS LITERASI TEKNOLOGI DI PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

SKRIPSI

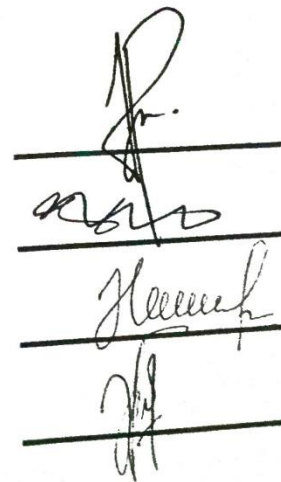
oleh
SALMAH RIANTI
NIM: 06111181621052

Telah diujikan dan lulus pada:


Hari : Selasa
Tanggal : 21 Januari 2020

TIM PENGUJI

1. Ketua : Drs. Hamdi Akhsan, M.Si.
2. Sekretaris : Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.
3. Anggota : Dr. Leni Marlina, S.Pd., M.Si.
4. Anggota : Nely Andriani, S.Pd., M.Si.



Indralaya, Januari 2020
Mengetahui,
Koordinator Program Studi,



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.
NIP 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salmah Rianti

NIM : 06111181621052

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan *Digital Handout* Fisika Modern Berbasis Literasi Teknologi di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan pada skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Januari 2020

Yang membuat pernyataan,



Salmah Rianti

NIM 06111181621052

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan *Digital Handout* Fisika Modern Berbasis Literasi Teknologi di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya” disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Ucapan terima kasih kepada Bapak Drs. Hamdi Akhsan, M.Si dan Bapak Dr. Ismet, S.Pd., M.Si sebagai pembimbing saya sekaligus sosok ayah untuk segala bimbingan, dorongan serta bantuan baik dari segi moril maupun materiil yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., Dekan FKIP Universitas Sriwijaya, Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, dan Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd., Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Syuhendri, S.Pd., M.Pd., Ph.D, Dr. Leni Marlina, S.Pd., M.Si, Nely Andriani, S.Pd., M.Si, dan Melly Ariska, S.Pd., M.Sc sebagai tim penguji yang telah memberikan saran untuk perbaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih ditujukan juga kepada Bapak Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd dan Ibu Melly Ariska, S.Pd., M.Sc yang telah bersedia menjadi validator dalam memvalidasi produk yang dihasilkan dari penelitian ini.

Lebih lanjut, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Usman dan Ibu Yusida, kedua adikku tersayang Sulastris dan Luthfiah Rahmah, dosen-dosen Pendidikan Fisika, Kak Yanal, Kak Farid, sahabat-sahabatku (Hana, Velly, dan Erliza), teman-teman terbaik (Nesi, Anisa dan Tia), keluarga besar PeFis angkatan 2016 khususnya kelas Indralaya, serta kakak dan adik tingkat HIMAPFIS yang telah memberikan do'a, dukungan, dan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan serta teknologi.

Indralaya, Januari 2020

Penulis,


Salmah Rianti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
PERNYATAAN	iv
PRAKARTA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bahan Ajar	5
2.1.1 Pengertian Bahan Ajar	5
2.1.2 Tujuan, Fungsi, dan Manfaat Pengembangan Bahan Ajar	6
2.1.3 Jenis-Jenis Bahan Ajar	7
2.2 <i>Handout</i>	8
2.2.1 Pengertian <i>Handout</i> dan <i>Digital Handout</i>	8
2.2.2 Tujuan Pembuatan <i>Digital Handout</i>	9
2.2.3 Langkah-Langkah Penyusunan <i>Digital Handout</i>	10
2.3 Literasi Teknologi	11
2.4 Mata Kuliah Fisika Modern	12
2.4.1 Karakteristik Mata Kuliah Fisika Modern	12
2.4.2 Karakteristik Tiga Pokok Bahasan Utama Fisika Modern	13

2.5 Penelitian Pengembangan	15
2.6 Model-Model Penelitian Pengembangan	15
2.7 Model Pengembangan Produk Rowntree	16
2.8 Prosedur Evaluasi Tessmer	16
2.9 Kriteria Keberhasilan Pengembangan Bahan Ajar	17
2.9.1 Validitas	17
2.9.2 Praktikalitas	18
2.10 Penelitian Pengembangan <i>Handout</i> Fisika Modern yang Relevan	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Metode Penelitian	21
3.2 Subjek Penelitian	22
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.4 Prosedur Penelitian	22
3.4.1 Tahap Perencanaan	22
3.4.2 Tahap Pengembangan	22
3.4.3 Tahap Evaluasi	23
3.5 Teknik Pengumpulan Data	26
3.5.1 <i>Walkthrough</i>	26
3.5.2 Angket	27
3.6 Teknik Analisis Data	28
3.6.1 Analisis Data <i>Walkthrough</i>	28
3.6.2 Analisis Data Angket	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Penelitian	31
4.1.1 Deskripsi Hasil Tahap Perencanaan	31
4.1.1.1 Analisis Kebutuhan	31
4.1.1.2 Perumusan Tujuan Pembelajaran	32
4.1.2 Deskripsi Hasil Tahap Pengembangan	32
4.2.1.1 Pengembangan Topik	32
4.2.1.2 Penyusunan Draf	33
4.2.1.3 Produksi Prototipe	33

4.1.3 Deskripsi Hasil Tahap Evaluasi	34
4.1.3.1 <i>Self Evaluation</i>	34
4.1.3.2 <i>Expert Review</i>	36
4.1.3.3 <i>One-to-One Evaluation</i>	39
4.1.3.4 <i>Small Group Evaluation</i>	41
4.2 Pembahasan	44
4.2.1 Tahap Perencanaan	44
4.2.2 Tahap Pengembangan	45
4.2.3 Tahap Evaluasi	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Analisis Unsur Teknologi Tiga Pokok Bahasan Utama Fisika Modern ..	14
3.1	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Isi	26
3.2	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Desain	26
3.3	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Bahasa	27
3.4	Kisi-Kisi Instrumen Angket Tanggapan Mahasiswa	27
3.5	Kriteria Pemberian Skor Validasi dan Angket	28
3.6	Kriteria Skor Validasi Ahli	29
3.7	Kriteria Skor Tanggapan Praktikalitas Mahasiswa	29
4.1	Komentar dan Saran Ahli pada Tahap <i>Expert Review</i>	36
4.2	Hasil Validasi Desain Prototipe-1	38
4.3	Hasil Validasi Isi Prototipe-1	38
4.4	Hasil Validasi Kebahasaan Prototipe-1	39
4.5	Hasil Penilaian Tahap <i>One-to-One Evaluation</i>	40
4.6	Komentar dan Saran pada Tahap <i>One-to-One Evaluation</i>	41
4.7	Hasil Penilaian Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	42
4.8	Komentar dan Saran pada Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1	Prosedur Penelitian Pengembangan <i>Digital Handout</i> 25
4.1	Desain Cover <i>Digital Handout</i> Sebelum Revisi 35
4.2	Desain Cover <i>Digital Handout</i> Setelah Revisi tahap <i>Self Evaluation</i> 35
4.3	Desain Cover <i>Digital Handout</i> Setelah Revisi 37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran-Lampiran	52
Lampiran A (Desain <i>Digital Handout</i>)	53
Lampiran A1 Analisis Unsur Teknologi Tiga Pokok Bahasan Utama	54
Lampiran A2 Capaian Pembelajaran	57
Lampiran A3 Garis Besar Isi <i>Digital Handout</i> (GBIDH)	59
Lampiran A4 <i>Storyboard Digital Handout</i>	61
Lampiran B (Instrumen Penelitian)	63
Lampiran Hasil Analisis Kebutuhan	64
Lampiran Lembar Hasil Validasi Desain	68
Lampiran Lembar Hasil Validasi Isi	71
Lampiran Lembar Hasil Validasi Kebahasaan	76
Lampiran Lembar Hasil Angket Tahap <i>One-to-One Evaluation</i>	79
Lampiran Lembar Hasil Angket Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	84
Lampiran C (Administrasi)	89
Lampiran C1 Usul Judul Skripsi	90
Lampiran C2 Persetujuan Seminar Proposal Penelitian	91
Lampiran C3 Surat Telah Diseminarkan	92
Lampiran C4 Notulensi Seminar Proposal Penelitian	93
Lampiran C5 SK Pembimbing Skripsi	98
Lampiran C6 Surat Permohonan Validasi	100
Lampiran C7 Surat Izin Penelitian	102
Lampiran C8 SK Telah Menyelesaikan Penelitian	103
Lampiran C9 Persetujuan Seminar Hasil Penelitian	104
Lampiran C10 Persetujuan Sidang	105
Lampiran C11 Kartu Bimbingan Skripsi	106
Lampiran C12 Kartu Notulensi Ujian Skripsi	110
Lampiran C13 Bukti Perbaikan Skripsi	114
Lampiran D (Dokumentasi)	115
Lampiran D1 Dokumentasi Tahap Evaluasi Penelitian	116

PENGEMBANGAN *DIGITAL HANDOUT* FISIKA MODERN BERBASIS LITERASI TEKNOLOGI DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

ABSTRAK

Telah berhasil dikembangkan *digital handout* Fisika Modern berbasis literasi teknologi yang valid dan praktis. Hasil studi pendahuluan menunjukkan 64,5% mahasiswa menyatakan kesulitan memahami Fisika Modern pada aplikasi penerapan di bidang teknologi disebabkan terbatasnya referensi, tindak lanjutnya 45,2% menyatakan sangat setuju dan 51,6% menyatakan setuju jika dilakukan penelitian pengembangan bahan ajar Fisika Modern berbasis literasi teknologi. Tingkat literasi khususnya literasi teknologi menjadi indikator signifikan dalam peningkatan kualitas pendidikan pada era revolusi industri 4.0 saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *digital handout* Fisika Modern berbasis literasi teknologi yang valid dan praktis melalui adaptasi prosedur model pengembangan produk Rowntree dan evaluasi formatif Tessmer khususnya di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya. Data dikumpulkan melalui metode *walkthrough* dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rerata kevalidan *digital handout* sebesar 4,53 (sangat valid) untuk aspek desain, isi, dan kebahasaan. Skor rerata kepraktisan pada tahap *one-to-one evaluation* dalam persentase sebesar 79,08% (praktis) dan pada tahap *small group evaluation* dalam persentase sebesar 84,59% (praktis).

Kata kunci: literasi teknologi, fisika modern, *digital handout*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era revolusi industri 4.0 saat ini, penguasaan sains dan teknologi menjadi indikator signifikan dalam peningkatan kualitas pendidikan. Salah satu faktor penunjang dalam hal ini adalah tingkat literasi sumber daya manusia. Literasi, menurut UNESCO (2008), ialah kemampuan untuk mengidentifikasi, memahami, menginterpretasi, mengkreasi, mengomunikasikan dan menghitung menggunakan materi tercetak dan tertulis berkaitan dengan konteks yang bervariasi. UNESCO juga menetapkan enam komponen yang meliputi: kebijakan pendidikan, kurikulum dan penilaian, pedagogi, ICT, organisasi dan administrasi, dan pengembangan profesi guru berbasis tiga aspek yaitu literasi teknologi (*technology literacy*), pendalaman pemahaman ilmu (*knowledge deeping*), dan penerapan ilmu (*knowledge creation*) dalam sistem pendidikan yang diharapkan menjadi kompetensi guru di era globalisasi saat ini.

Salah satu dimensi literasi dalam Panduan Gerakan Literasi Nasional tahun 2017 yang dikeluarkan Kemendikbud adalah literasi teknologi. Departemen Pendidikan Colorado (CDE) mendefinisikan literasi teknologi sebagai kemampuan untuk bertanggung jawab menggunakan teknologi tepat guna untuk menyampaikan atau mengomunikasikan, menyelesaikan masalah, mengakses, mengelola, mengintegrasikan, mengevaluasi, desain dan membuat informasi untuk meningkatkan pembelajaran di semua bidang subjek dan memperoleh pengetahuan seumur hidup dan keterampilan dalam abad-21. Literasi teknologi juga dimaknai sebagai kemampuan yang terdiri dari aspek ilmu pengetahuan, keterampilan berpikir kritis, serta pembuatan keputusan dalam upaya pemanfaatan teknologi/ inovasi hasil karya manusia secara efektif khususnya pada dunia pendidikan (Nasution, 2018).

Perkembangan teknologi khususnya teknologi modern memiliki kaitan sangat erat pada perkembangan sains terutama Fisika Modern. Konsep pokok-pokok materi Fisika Modern bisa digunakan untuk mengembangkan bahkan menciptakan teknologi baru jika dikaji lebih lanjut. Selain itu teknologi modern di bidang kesehatan misalnya *Endoscope*, *Cystoscope*, *Practoscope*, *Otoscope* dan sebagainya menggunakan pemanfaatan Gelombang Elektromagnetik yang merupakan kajian dari Fisika Modern. Untuk itu salah satu subjek yang harus dikuasai dalam peningkatan literasi teknologi adalah Fisika Modern.

Fisika Modern menjadi mata kuliah wajib untuk mahasiswa semester V di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya dengan beban kredit 3 sks. Setiap konsep dari pokok-pokok materi Fisika Modern yang akan diajarkan khususnya Relativitas dan Dualisme Gelombang Partikel memiliki banyak aplikasi penerapannya di bidang teknologi. Namun beberapa buku yang menjadi bahan ajar mata kuliah ini menjelaskan konsep dalam hal operasi matematis dan tidak terlalu menunjang untuk peningkatan literasi teknologi mahasiswa. Sehingga banyak mahasiswa masih kesulitan memahami konsep Fisika Modern terutama aplikasi penerapannya di bidang teknologi .

Berdasarkan hasil pengisian angket secara online oleh mahasiswa angkatan 2016 kelas Indralaya diketahui 64,5% mahasiswa menyatakan kesulitan disebabkan karena terbatasnya referensi tambahan tentang pembahasan konsep pokok-pokok materi Fisika Modern pada aplikasi penerapannya di bidang teknologi. 45,2% menyatakan sangat setuju dan 51,6% menyatakan setuju jika dilakukan penelitian pengembangan bahan ajar Fisika Modern berbasis literasi teknologi. Hasil yang diperoleh pada pengisian angket juga sejalan dengan hasil wawancara dengan dosen pengampuh mata kuliah Fisika Modern bahwa belum ada bahan ajar yang terfokus pada penerapan konsep materi Fisika Modern pada aplikasi di bidang teknologi. Untuk itu perlu dikembangkan bahan ajar seperti halnya *handout* yang isinya akan lebih terfokus pada pembahasan konsep pokok-

pokok materi Fisika Modern pada aplikasi penerapannya di bidang teknologi. Di era globalisasi saat ini, penyajian *handout* bisa dalam bentuk digital sebagai wujud kemajuan teknologi.

Penelitian pengembangan bahan ajar berupa *handout* pada mata kuliah Fisika Modern telah dilakukan oleh beberapa peneliti di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya, diantaranya pengembangan *handout* mata kuliah Fisika Modern pokok bahasan Sifat Gelombang dari Partikel berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematic* (STEM) (Septariyani, 2018) dan pengembangan *handout* mata kuliah Fisika Modern pokok Relativitas berbasis Literasi Sains untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika (Virginia, 2018). Namun penelitian tersebut tidak mengemas *handout* dalam bentuk *digital* serta tidak berbasis Literasi Teknologi.

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dituliskan sebelumnya, maka peneliti mencoba mengembangkan bahan ajar berupa *digital handout* pada mata kuliah Fisika Modern dengan melakukan penelitian mengenai **“Pengembangan Digital Handout Fisika Modern Berbasis Literasi Teknologi di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya”**.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana mengembangkan *digital handout* Fisika Modern berbasis Literasi Teknologi di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya yang valid dan praktis?”

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dituliskan, maka pada penelitian ini, pengembangan *digital handout* Fisika Modern Berbasis Literasi Teknologi dibatasi hanya pada pokok materi Relativitas, Sifat Partikel dari Gelombang, dan Sifat Gelombang dari Partikel. Penelitian ini juga dibatasi hanya sampai pada tahap *small group evaluation* yang diujicobakan pada mahasiswa/i Program Studi Pendidikan Fisika

Universitas Sriwijaya angkatan 2016 yang telah mengambil mata kuliah Fisika Modern.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka penelitian ini bertujuan menghasilkan produk berupa *digital handout* Fisika Modern berbasis Literasi Teknologi di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya yang valid dan praktis.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat:

1. Bagi peneliti, sebagai pengalaman dalam hal menambah pengetahuan untuk berinovasi dalam mengembangkan *digital handout* Fisika Modern berbasis Literasi Teknologi di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya yang valid dan praktis.
2. Bagi Dosen mata kuliah Fisika Modern, sebagai bahan ajar dalam hal untuk meningkatkan literasi teknologi mahasiswa/i di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya melalui *digital handout* Fisika Modern berbasis Literasi Teknologi untuk beberapa pokok materi.
3. Bagi mahasiswa, sebagai alternatif bahan ajar berupa *digital handout* Fisika Modern berbasis Literasi Teknologi untuk lebih memahami konsep beberapa pokok materi Fisika Modern pada aplikasi penerapannya di bidang teknologi.
4. Peneliti lain, sebagai referensi dalam mengembangkan bahan ajar yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainin, M. (2013). Penelitian pengembangan dalam pembelajaran Bahasa Arab. *OKARA*. 2(8): 96-110.
- Apriani, H., Murniati., & Pasaribu, A. (2016). Pengembangan *handout* dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar berbasis kontekstual kelas XI IPA SMA. *Journal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 3(2): 1-6.
- Beiser, A. (2003). *Concepts of modern physics sixth edition*. New York: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Depdiknas. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Destiani, D., Ismet., & Wiyono, K. (2017). Pengembangan bahan ajar IPA berorientasi *framework science* Pisa untuk Sekolah Menengah Pertama. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 STEM untuk Pembelajaran SAINS Abad 21*. 654-663.
- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis pengembangan bahan ajar SMA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Faizah, A. N., Kurniawan, E. S., & Nurhidayati. (2014). Pengembangan *handout* fisika berbasis Guided Note Taking guna meningkatkan motivasi belajar siswa kelas X di SMA Negeri 3 Purworejo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Radiasi*. 5(2): 53-57.
- FKIP. (2016). *Buku pedoman FKIP universitas sriwijaya*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (1997). *Survey of instructional development models*. New York: Eric Clearinghouse on Information and Technology.
- Hernawan, A. H., Permasih., & Dewi, L. (2012). Pengembangan bahan ajar. [http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR. KURIKULUM DAN TEK. PENDIDIKAN/194601291981012-PERMASIH/PENGEMBANGAN BAHAN AJAR.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._KURIKULUM_DAN_TEK._PENDIDIKAN/194601291981012-PERMASIH/PENGEMBANGAN_BAHAN_AJAR.pdf). Diakses pada 28 Mei 2019.
- Maryland State Department of Education. (2005). *Maryland teknologi education state curriculum*. Maryland: Maryland State Department of Education.
- Mawarni, S., & Muhtadi, A. (2017). Pengembangan *digital book* interaktif mata kuliah pengembangan multimedia pembelajaran interaktif untuk mahasiswa teknologi pendidikan. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*. 4(1): 84-96.

- Muliawati, D. I., Saputro, S., & Raharjo, S. B. (2016). Pengembangan *handout* berbasis *Team Assisted Individualization* (TAI) untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pada materi pembuatan Etanol skala laboratorium SMK kimia industri. *Jurnal inkuiri*. 5(1): 37-44.
- Nasution, S. H. (2018). Pentingnya literasi teknologi bagi mahasiswa calon guru matematika. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*. 2(1): 14-18.
- Nasution, Y. A. (2015). Praktikalitas validitas dan realibilitas bahan ajar cetak. <https://www.scribd.com/document/290354670/8-Cara-Menentukan-Praktikalitas-Validitas-Dan-Efektivitas-Bahan-Ajar>. Diakses pada 30 Mei 2019.
- National Research Council. (2006). *Tech tally: approaches to assessing technological literacy*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nitriani, N., Saehana, S., & Darsikin. (2018). Pengembangan bahan ajar mata kuliah fisika modern menggunakan model *ADDIE*. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*. 6(1): 6-12.
- Paradesa, R., Zulkardi., & Darmawijoyo. (2010). Bahan ajar kalkulus 2 menggunakan macromedia flash dan maple di STKIP PGRI Lubuklinggau. *Journal Pendidikan Matematika*. 4(1): 95-109.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan bahan ajar tematik panduan lengkap aplikatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prawiradilaga, D. S. (2007). *Prinsip disain pembelajaran (instructional design principles)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Priyanthi, K. A., Agustini, K., & Santyadiputra, G. S. (2017). Pengembangan e-modul berbantuan simulasi berorientasi pemecahan masalah pada mata pelajaran komunikasi data (studi kasus: siswa kelas XI TKJ SMK N 3 Singaraja). *Jurnal KARMAPATI*. 6(1).
- Putra, N. (2012). *RESEARCH & DEVELOPMENT penelitian dan pengembangan: suatu pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Riandry, M. A., Ismet., & Akhsan, H. (2017). Developing statistical physics course handout on distribution function materials based on science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*. 895(1): 1-7.
- Riduwan, S. (2011). *Pengantar statistika untuk penelitian: pendidikan, sosial, komunikasi, ekonomi, dan bisnis*. Bandung: Alfabeta.

- Rose, M. A. (2007). Perceptions of *technological literacy* among science technology, engineering, and mathematics leaders. *Journal of Technology Education*. 19(1): 35-52.
- Septariyani, R. M., Pasaribu, A., & Akhsan, H. (2018). Pengembangan *handout* mata kuliah fisika modern pokok bahasan sifat gelombang dari partikel berbasis science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Skripsi*. Inderalaya: FKIP Unsri.
- Serway. (2010). *FISIKA untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Silfi, A., Syakbaniah., & Kamus, Z. (2014). pengembangan *handout* berbasis model sains teknologi masyarakat pada materi wujud zat dan perubahan zat untuk pembelajaran IPA fisika SMP kelas VII Semester 1. *Pillar of Physics Education*. 3(4): 9-16.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suryana, I. M., Suharsono, N., & Kirna, I. M. (2014). Pengembangan bahan ajar cetak menggunakan model Hannafin & Peck untuk mata pelajaran rencana anggaran biaya. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Teknologi Pembelajaran*. 4(1): 1-11.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and conducting formative evaluation*. Routledge: London.
- UNESCO. (2008). *UNESCO ICT competency framework for teachers*. Prancis: UNESCO.
- Virginia, C., Pasaribu, A., & Akhsan, H. (2018). Pengembangan *handout* mata kuliah fisika modern materi pokok relativitas berbasis literasi sains untuk mahasiswa program studi pendidikan fisika. *Skripsi*. Inderalaya: FKIP Unsri.